

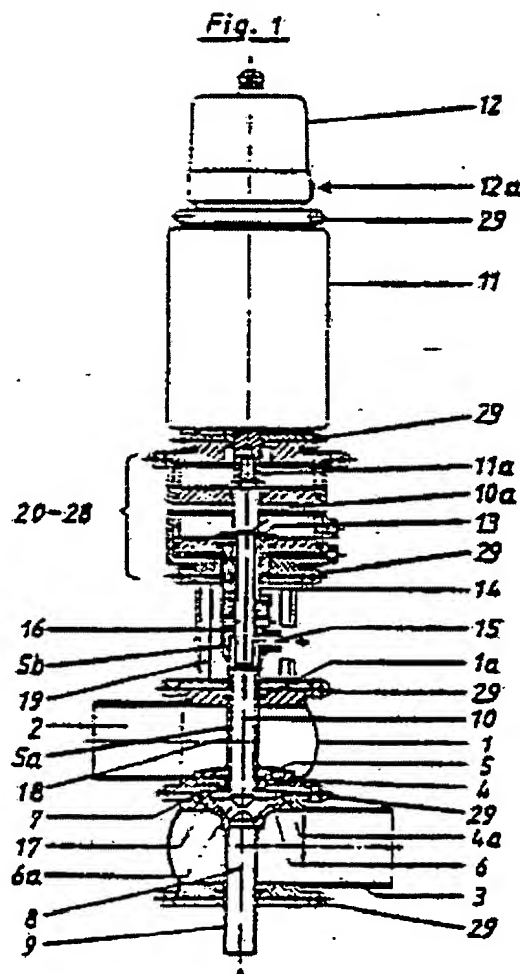
10 Rec'd PCT/PTO 31 MAR 2005

**Cleanable double seat valve with leakage control**

**Patent number:** DE3133273  
**Publication date:** 1983-03-10  
**Inventor:** COURA HERBERT ING GRAD (DE)  
**Applicant:** TUCHENHAGEN OTTO GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - International: F16K51/00  
 - European: F16K1/44B2; F16K37/00  
**Application number:** DE19813133273 19810822  
**Priority number(s):** DE19813133273 19810822

**Abstract of DE3133273**

The invention relates to a cleanable double seat valve with leakage control in which both valve plates can be moved individually and separately from one another into partially open positions and in which it is, furthermore, ensured that the leakage cavity between the valve plates can be cleaned both in the closed and in the open position of the valve plates via a cleaning fluid feed line brought in from outside the valve housing. For this purpose, the double seat valve has, below a main actuating device (11) which effects the full stroke, a further actuating device (20-28), which, in a single housing (20), has separately controlled cylinder spaces (27, 28) delimited and separated from one another by pistons (22, 23). The cleaning fluid is fed in either from above in the region of the telescopic valve rods (5a, 10) or from below via a cleaning agent feed line within the pipe (9).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3133273 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
F16K 51/00

② Aktenzeichen: P 31 33 273.0-12  
③ Anmeldetag: 22. 8. 81  
④ Offenlegungstag: 10. 3. 83  
⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 10. 85

DE 3133273 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:  
Otto Tuchenhagen GmbH & Co KG, 2059 Büchen, DE

⑦ Erfinder:  
Coura, Herbert, Ing.(grad.), 2059 Büchen, DE

⑤ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 30 42 887  
DE-GM 80 03 805

⑤ Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle

DE 3133273 C2

# Patentansprüche:

1. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle, insbesondere für die Nahrungsmittelindustrie, mit zwei voneinander getrennten Schließgliedern, die über im Einbauzustand des Doppelsitzventils nach oben aus dem Ventilgehäuse herausgeführte, teleskopartig ineinanderfassende Ventilstangen von außen gesondert derart ansteuerbar sind, daß beide Schließglieder gemeinsam durch eine Hauptverstelleinrichtung in ihre volle Offenstellung oder einzeln und voneinander unabhängig durch eine Nebenverstelleinrichtung mit zwei Kolben, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind, in Teiloffenstellungen gelangen, wobei ein kleinerer Ventilteller, der unterhalb eines größeren Ventiltellers angeordnet ist, einerseits mit der nach oben herausgeführten Ventilstange und andererseits mit einem im Ventilgehäuse unten abgedichtet gelagerten Rohr fest verbunden ist und die auf der Ventilstange gelagerte Hohlstange an dem größeren Ventilteller befestigt und über eine Lager- und Abdichtungsstelle nach oben aus dem Ventilgehäuse herausgeführt ist, sowie mit einem, sowohl in der Schließ- wie auch in der Offenstellung zwischen den Ventiltellern eingeschlossenen Leckage-Hohlraum, der mit dem im Ventilgehäuse unten abgedichtet gelagerten Rohr über Durchtrittsöffnungen mit der Atmosphäre verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenverstelleinrichtung unterhalb der abschließlich den Vollhub ( $H_0$ ) für die volle Offenstellung erzeugende Hauptverstelleinrichtung (11) als eigenständige Verstelleinrichtung ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile additiv zwischen Hauptverstelleinrichtung (11) und Laternengehäuse (19) eingefügt ist.

2. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenverstelleinrichtung (20—28) in einem einzigen Gehäuse (20) unabhängig voneinander ansteuerbare axial übereinander angeordnete Zylinderräume (27, 28) mit Kolben (22, 23) für die Verstellung des unten bzw. oben liegenden Ventiltellers (5, 6) aufweist.

3. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Kolben (23) die Teilhubbewegung des oben liegenden, größeren Ventiltellers (5) durch einseitig wirksame formschlüssige Mitnahme eines Hohlstangenkopfbundes (5c) und der obere Kolben (22) die Teilhubbewegung des unten liegenden, kleineren Ventiltellers (6) durch einseitig wirksame formschlüssige Mitnahme eines oberen Bundes (10b) der die Ventilstange (10) verlängernden Verbindungsstange (10') bewirkt, daß innerhalb des Gehäuses (20) der untere Zylinderraum (28) einerseits durch einen Gehäuseboden (20a) und andererseits durch den unteren Kolben (23) und der obere Zylinderraum (27) einerseits durch den oberen Kolben (22) und andererseits durch den unteren Kolben (23) axial begrenzt werden, daß jeder außenseits gegen das Gehäuse (20a) und innenseits gegen die Verbindungsstange (10') bzw. den Hohlstangenkopf (5b) mittels Dichtungen (22a, 23a und 22b bzw. 23b) abgedichteter Zylinderraum (27, 28) über einen Druckmittel-Anschluß (20b bzw. 20c) verfügt und daß für den vom Kolben (22 bzw. 23) auf den Ventilteller (5 oder 6) wirksam übertragbaren Teilhub ( $h_0$  bzw.  $h_u$ )

Hubbegrenzungen vorgesehen sind.

4. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zylinderherring (24, 25) zwischen Kolben (22 bzw. 23) und dem diesem jeweils zugeordneten festen Anschlag (26 bzw. 20d) als Hubbegrenzung angeordnet ist.

5. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Hubbegrenzungen von außerhalb der Verstelleinrichtung (20—28) in Grenzen axial bewegliche Anschläge vorgesehen sind.

6. Reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlstangenkopf (5b') an seinem oberen Ende als innerer Kolben (5e) mit relativ großem Durchmesser ausgebildet ist, der über eine in seiner äußeren Mantelfläche angeordnete innere Kolbendichtung (5f) innerhalb des unteren Kolbens (23') mindestens entsprechend seinem maximalen Vollhub ( $H_0$ ) dicht verschiebbar ist, wobei der zwischen den einander zugewandten Stirnflächen des inneren und des unteren Kolbens (5e bzw. 23') mittels Ausnehmung (23c) gebildete Ringraum über eine Druckausgleich-Bohrung (5g) mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle, insbesondere für die Nahrungsmittelindustrie, mit zwei voneinander getrennten Schließgliedern, die über im Einbauzustand des Doppelsitzventils nach oben aus dem Ventilgehäuse herausgeführte, teleskopartig ineinanderfassende Ventilstangen von außen gesondert derart ansteuerbar sind, daß beide Schließglieder gemeinsam durch eine Hauptverstelleinrichtung in ihre volle Offenstellung oder einzeln und voneinander unabhängig durch eine Nebenverstelleinrichtung mit zwei Kolben, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind, in Teiloffenstellung gelangen, wobei ein kleinerer Ventilteller, der unterhalb eines größeren Ventiltellers angeordnet ist, einerseits mit der nach oben herausgeführten Ventilstange und andererseits mit einem im Ventilgehäuse unten abgedichtet gelagerten Rohr fest verbunden ist und die auf der Ventilstange gelagerte Hohlstange an dem größeren Ventilteller befestigt und über eine Lager- und Abdichtungsstelle nach oben aus dem Ventilgehäuse herausgeführt ist, sowie mit einem, sowohl in der Schließ- wie auch in der Offenstellung zwischen den Ventiltellern eingeschlossenen Leckage-Hohlraum, der mit dem im Ventilgehäuse unten abgedichtet gelagerten Rohr über Durchtrittsöffnungen mit der Atmosphäre verbunden ist.

Bekanntlich finden Doppelsitzventile dieser Art insbesondere in solchen Fällen Anwendung, in denen die Vermischung durch das Doppelsitzventil voneinander getrennter Medien in Rohrleitungen eine Gefahr bedeutet und daher mit Sicherheit verhindert werden muß. Beim Öffnen und Schließen dieser Doppelsitzventile tritt jeweils über den Einzelteilhub des angetriebenen Ventiltellers eine Schalteckage aus der Rohrleitung in den Leckage-Hohlraum und die Leckageleitung auf, die in Betrieben mit hohen sanitären Ansprüchen eine in kurzen Abständen auszuführende Reinigung dieses Bereichs erforderlich macht. Zusätzlich steht die Forde-

rung, alle weiteren mit den jeweiligen Medien in Berührung kommenden Teile, d. h. auch die dem Leckage-Hohlraum abgewandten Teile des Ventilteller und deren Sitzflächen durch Spülen mit Reinigungsflüssigkeit zu reinigen.

In dem DE-GM 80 03 805 ist bereits vorgeschlagen worden, für das Steuern beider Ventilteller der im Oberbegriff gekennzeichneten Doppelsitzventile an deren Ventiloberseite einen einzigen Antrieb vorzusehen, der durch Kolben voneinander getrennte Zylinderräume aufweist, die gesondert derart ansteuerbar sind, daß beide Ventilteller gemeinsam in ihre volle Offenstellung oder einzeln und voneinander unabhängig in Teiloffenstellungen gelangen.

Durch diesen besonderen Antrieb ist es zwar möglich, das Ventil zu öffnen und zu schließen und darüber hinaus die beiden Ventilteller so anzusteuern, daß jeweils ein Sitz gespült und gereinigt werden kann. Das vorgeschlagene Doppelsitzventil erlaubt es allerdings nicht, beispielsweise bei zeitlich ausgedehnten Produktfahrten den Leckage-Hohlraum sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung des Doppelsitzventils mittels von außerhalb zugeführter Reinigungsflüssigkeit zu reinigen. Ein weiterer Nachteil des vorgeschlagenen Doppelsitzventils besteht darin, daß der einzige Antrieb aufgrund seiner Mehrfachfunktion naturgemäß relativ aufwendig aufgebaut ist. Da andererseits die Anwendungsfälle, in denen zusätzlich zur Reinigung des geschlossenen Leckage-Hohlraumes eine Sitzreinigung notwendig ist, in relativ geringer Zahl in der Praxis auftreten, ergeben sich für den vorgeschlagenen Spezialantrieb unwirtschaftliche Fertigungsstückzahlen. Dieser Nachteil wirkt umso schwerer, als man im gesamten Ventil- und Armaturenbereich bestrebt ist, durch weitgehende Standardisierung der Bauteile in Verbindung mit einer optimalen Ausnutzung von Baukastensystemen Sonderanfertigungen weitestgehend zu vermeiden und dennoch den anwendungsspezifischen Erfordernissen und Besonderheiten Rechnung zu tragen.

Das bekannte Doppelsitzventil weist darüber hinaus einen weiteren technisch-funktionalen Nachteil auf, der darin besteht, daß bei der Sitzreinigung des unten liegenden Ventiltellers der obere, in Schließstellung befindliche Ventilteller lediglich durch die Vorspannkraft der unteren Feder auf seine Sitzfläche gedrückt wird. Da lediglich die obere Feder so ausgelegt ist, daß sie ein Aufdrücken des Ventils infolge des Produktdruckes verhindern kann, die untere Feder jedoch aus Gründen des Funktionsablaufes stets schwächer als die obere dimensioniert sein muß, wird bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers der obere Ventilteller durch Reinigungsflüssigkeit, welche aus dem unteren Ventilgehäuse in den Leckage-Hohlraum einströmt, nur dann nicht aufgedrückt, wenn das Verhältnis von Zufluß- und Abflußquerschnitt stets und in allen Betriebsfällen so eingestellt ist, daß ein Druckaufbau im Leckage-Hohlraum vermieden wird. Diese absolute Sicherheit kann beispielsweise allein schon aus dem Grund nicht gegeben sein, weil sich die den Teilhub und damit den Spaltquerschnitt bestimmenden beweglichen Anschläge des untenliegenden Ventiltellers im Laufe des Betriebs verstellen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Doppelsitzventil der einleitend gekennzeichneten Gattung zu schaffen, bei dem die Teiloffenstellung der Ventilteller einzeln und voneinander unabhängig durch eine möglichst einfache, eigenständige Nebenverstellereinrichtung erzeugt werden, während beide Ventilteller über

eine standardisierte, relativ einfache Hauptverstellereinrichtung in ihre volle Offenstellung überführt werden. Zusätzlich soll eine Ausstellungsform des Doppelsitzventils sicherstellen, daß bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers der obere Ventilteller durch eine die Vorspannkraft der den oberen Ventilteller beaufschlagende Feder additiv überlagernde zusätzliche Schließkraft auf seine Sitzfläche gedrückt wird.

Die grundsätzliche Lösung besteht darin, daß die Nebenverstellereinrichtung unterhalb der ausschließlich den Vollhub für die volle Offenstellung erzeugende Hauptverstellereinrichtung als eigenständige Verstellereinrichtung ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile additiv zwischen Hauptverstellereinrichtung und Laternegehäuse eingefügt ist.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein weitestgehend standardisiertes Doppelsitzventil durch additives Einfügen einer relativ einfachen Nebenverstellereinrichtung Sonderfunktionen der einleitend beschriebenen Art im Hinblick auf die Erzeugung von Teiloffenstellungen der beiden Ventilteller erhält. Das Einfügen eines weiteren Bauteils in ein relativ komplexes Gebilde, wie es ein Doppelsitzventil darstellt, ist deshalb möglich, weil die einzelnen Bauteile im Rahmen eines Baukastensystems an ihren Anschluß- und Verbindungsstellen weitestgehend genormt und standardisiert sind. Dies trifft sowohl für die Hauptverstellereinrichtung als auch für die Laterne und die aus dem oberen Ventilgehäuse herausgeführten Ventilstangen zu. Die Gehäuseverbindungen erfolgen über standardisierte Spannringverbindungen, Ventil- und Hohlstange werden an den entsprechenden Stellen miteinander verschraubt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung sieht vor, daß diese in einem einzigen Gehäuse unabhängig voneinander ansteuerbare axial übereinander angeordnete Zylinderräume mit Kolben für die Verstellung des unten bzw. oben liegenden Ventiltellers aufweist. Durch die vorgeschlagene Anordnung werden innerhalb eines einzigen Gehäuses mittels der beiden Kolben zwei unabhängig voneinander voll funktionsfähige Zylinderräume geschaffen, die bei bekannten Anordnungen nur durch zusätzliche Zwischenwände im Gehäuse und zusätzlich notwendige Vorkehrungen zur Durchführung und Abdichtung der Ventilstangen realisierbar sind.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der untere Kolben die Teilhubbewegung des oben liegenden, größeren Ventiltellers durch einseitig wirksame formschlüssige Mitnahme eines Hohlstangenkopfbundes und der obere Kolben die Teilhubbewegung des unten liegenden, kleineren Ventiltellers durch einseitig wirksame formschlüssige Mitnahme eines oberen Bundes der die Ventilstange verlängernden Verbindungsstange bewirkt, daß innerhalb des Gehäuses der untere Zylinderraum einerseits durch einen Gehäuseboden und andererseits durch den unteren Kolben und der obere Zylinderraum einerseits durch den oberen Kolben und andererseits durch den unteren Kolben axial begrenzt werden, daß jeder außenseits gegen das Gehäuse und innenseits gegen die Verbindungsstange bzw. den Hohlstangenkopf mittels Dichtungen abgedichteter Zylinderraum über einen Druckmittelanschluß verfügt und daß für den vom Kolben auf den Ventilteller wirksam übertragbaren Teilhub Hubbegrenzungen vorgesehen sind. Die vorgeschlagene Lösung ermöglicht es, zwei Zylinderräume mit nur einer

einzigsten Abdichtung des Gehäuses der Verstellereinrichtung gegen seine Umgebung zu schaffen. Dies wird unter anderem dadurch möglich, daß der untere Kolben sowohl eine axiale Begrenzung für den unteren als auch für den oberen Zylinderraum darstellt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwischenring zwischen Kolben und dem diesem jeweils zugeordneten festen Anschlag als Hubbegrenzung angeordnet ist. Die vorgeschlagenen festen Zwischenringe bewirken eine ebenso einfache wie sichere Hubbegrenzung der einzelnen Kolben.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung sieht vor, die als Hubbegrenzung innerhalb der Nebenverstellereinrichtung angeordneten Anschläge derart auszubilden, daß sie von außerhalb in Grenzen axial beweglich einstellbar sind. Durch diese Ausführungsform ist eine schnelle und zügige Anpassung der Teilhubverhältnisse an sich ändernde Betriebsbedingungen aufgrund variabler Strömungsparameter möglich.

Eine weitere Ausgestaltung der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlstangenkopf an seinem oberen Ende als innerer Kolben mit relativ großem Durchmesser ausgebildet ist, der über eine in seiner äußeren Mantelfläche angeordnete innere Kolbendichtung innerhalb des unteren Kolbens mindestens entsprechend seinem maximalen Vollhub dicht verschiebbar ist, wobei der zwischen den einander zugewandten Stirnflächen des inneren und des unteren Kolbens mittels Ausnehmung gebildete Ringraum über eine Druckausgleich-Bohrung mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist. Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung ist es möglich, bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers den oberen Ventilteller zusätzlich zu der auf ihn in diesem Betriebszustand wirksamen Vorspannkraft, welche durch die zwischen Ventil- und Hohlstange angeordnete Feder ausgeübt wird, additiv mit einer weiteren Schließkraft auf seine Sitzfläche zu pressen. Da der Druck des Druckmittels für die Nebenverstellereinrichtung in der Regel dem der Hauptverstellereinrichtung entspricht, ist es bei der vorgesehenen Ausbildung des inneren Kolbens hinsichtlich seiner wirksamen Kolbenfläche möglich, die auf den oberen Ventilteller insgesamt wirkende Schließkraft so zu bemessen, daß auch für ihn annähernd die für den unteren Ventilteller ausschließlich durch die Hauptverstellereinrichtung erzeugten Schließbedingungen vorliegen. Dadurch ist sichergestellt, daß bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers der obere Ventilteller infolge Druckaufbau im Leckage-Hohlraum nicht aufgedrückt werden kann. Eine Vermischung von Produkt und Reinigungsflüssigkeit bei dieser kritischsten Reinigungsvariante wird daher selbst bei dem vorgenannten absolut schwerwiegenden Störfall sicher vermieden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Doppelsitzventil gemäß der Erfindung, wobei die Ventilgehäuse und die Nebenverstellereinrichtung im Mittelschnitt und die Hauptverstellereinrichtung und die Stellungsmeldeeinrichtung in der Ansicht dargestellt sind;

Fig. 2 einen Mittelschnitt durch eine Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung, wobei lediglich die rechte Hälfte der weitgehend symmetrischen Anordnung dargestellt ist und

Fig. 3 einen Mittelschnitt durch eine andere Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung gemäß der Erfindung, wobei lediglich die linke Hälfte der weitgehend symmetrischen Anordnung dargestellt ist.

Das Doppelsitzventil mit Leckkontrolle (Fig. 1) besteht auf den ersten Blick im wesentlichen aus fünf Baugruppen, einem Ventilgehäuse 1 mit seinen Einbauten, einem Laternengehäuse 19, einer Nebenverstellereinrichtung 20-28, einer Hauptverstellereinrichtung 11 und einer Stellungsmelde-Einrichtung 12. Im Ventilgehäuse 1 des Doppelsitzventils befinden sich zwischen dessen Ventilgehäuseteile 2 und 3 zwei Sitzflächen 4 und 4a. Ein kleinerer Ventilteller 6 liegt auf der unteren Sitzfläche 4a und ist auf einer angetriebenen Ventilstange 10 fixiert, die sich in ein Rohr 9 mit einer Ablaufbohrung 8 verlängert. Das Rohr 9 wird durch den unteren Ventilgehäuseteil 3 in die Atmosphäre geführt und durch Durchtrittsöffnungen 6a mit einem Leckage-Hohlraum 7 so verbunden, daß Leckmedium und Reinigungsflüssigkeit restlos ablaufen können. Ein oberer, größerer Ventilteller 5 ist durch eine ins Freie geführte, über eine Lager- und Abdichtungsstelle 1a im Ventilgehäuseteil 1 gelagerte und abgedichtete Hohlstange 5a auf der Ventilstange 10 gelagert und über eine Hohlstangendichtung 16 nach außen abgedichtet.

Die Flüssigkeit zur Reinigung des Leckage-Hohlraumes 7 sowohl in der gemeinsamen Schließ- wie auch in der gemeinsamen Offenstellung der Ventilteller 5, 6 wird über einen Reinigungsmittel-Anschluß 15 im Bereich des Laternengehäuses 19 so in einen Ringspalt 18 zwischen Hohlstange 5a und Ventilstange 10 eingeleitet, daß dieser vollständig gespült wird und über eine Austrittsöffnung 17 so abgelenkt, daß alle Wandflächen des Leckage-Hohlraumes 7 und der Ablaufbohrung 8 gespült werden. Die vorstehend beschriebene Einleitung der Reinigungsflüssigkeit von außerhalb des Doppelsitzventils wurde beispielhaft ausgewählt und stellt gegenüber anderen bekannten Anordnungen des Reinigungszulaufs in den Leckage-Hohlraum die sicherste Methode zur Gewährleistung sanitärer bzw. chemisch und mechanisch sauberer Verhältnisse an dieser Stelle dar.

Der kleinere Ventilteller 6 wird in der dargestellten Ruhelage des Doppelsitzventils durch eine in der Hauptverstellereinrichtung 11 angeordnete, in Fig. 1 nicht näher bezeichnete Feder auf seine Sitzfläche 4a gepreßt. Der größere Ventilteller 5 wird durch eine Feder 14, die über eine Scheibe 13 gegen einen unteren Bund 10a der Ventilstange 10 wirkt, gegen seine Sitzfläche 4 gepreßt. Der Leckage-Hohlraum 7 ist über die Durchtrittsöffnungen 6a und die Ablaufbohrung 8 mit der Atmosphäre verbunden. Leckmedium, das zwischen der Sitzfläche 4 und dem größeren Ventilteller 5 oder der Sitzfläche 4a und dem kleineren Ventilteller 6 in den Leckage-Hohlraum 7 eintritt, kann also frei abfließen, ohne einen Überdruck aufzubauen.

Mit der vorstehend beschriebenen Doppelsitzventil-Anordnung ist es möglich, die beiden Ventilteller 5, 6 gemeinsam in ihre volle Offenstellung zu überführen. Darüber hinaus ist es weiterhin möglich, den sowohl in der Schließ- wie auch in der Offenstellung zwischen den Ventiltellern eingeschlossenen Leckage-Hohlraum 7 mittels von außerhalb des Doppelsitzventils herangeführter Reinigungsflüssigkeit zu reinigen. Die volle Offenstellung des Doppelsitzventils wird dadurch erreicht, daß die Hauptverstellereinrichtung 11 durch Einleitung eines Druckmittels, z. B. Preßluft, über einen an der Stellungsmelde-Einrichtung 12 angeordneten Druckmittel-

Anschluß 12a angesteuert wird. Das Druckmittel gelangt dabei vom Druckmittel-Anschluß 12a über einen in Fig. 1 nicht näher bezeichneten Weg über eine Verstellstange 11a in den Zylinder der Nebenverstellvorrichtung 11, wodurch ein nicht dargestellter Kolben über die Verstellstange 11a und die mit dieser verbundene Ventilstange 10 den kleineren Ventilteller 6 von seiner Sitzfläche 4a anhebt. Bei der weiteren Öffnungsbewegung kommt der kleinere Ventilteller 6 am größeren Ventilteller 5 zum Anschlag, wobei auch der größere Ventilteller 5 von seiner Sitzfläche 4 abgehoben wird, so daß die Verbindung zwischen den Ventilgehäuseteilen 2 und 3 hergestellt ist. Die zwischen einem Hohlstangenkopf 5b und dem unteren Bund 10a der Ventilstange 10 angeordnete Feder 14, die in der Schließstellung des Doppelsitzventils für die Anpressung des oberen Ventiltellers 5 auf seine Sitzfläche 4 sorgt, bewirkt auch bei der vollen Offenstellung des Doppelsitzventils die Absperrung des Leckage-Hohlraumes 7 gegenüber dem Inhalt der Ventilgehäuseteile 2 und 3. Die durch den großen Abflußquerschnitt der Ablaufbohrung 8 und den begrenzten Zulaufquerschnitt des Reinigungsmittel-Anschlusses 15 und Zulaufdruck der Reinigungsflüssigkeit mit Sicherheit drucklose Reinigung des Leckage-Hohlraumes 7 und der Ablaufbohrung 8 kann also auch in der vollen Offenstellung des Doppelsitzventils gefahrlos erfolgen. Der Schließvorgang des Doppelsitzventils erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie das beschriebene Öffnen durch Abströmen des Druckmittels aus der Hauptverstellvorrichtung 11.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe, nämlich ein Doppelsitzventil der vorstehend gekennzeichneten Art zu schaffen, bei dem die Teiloffenstellungen der Ventilteller einzeln und voneinander unabhängig erzeugt werden, ist vorgesehen, daß die Nebenverstellvorrichtung unterhalb der ausschließlich den Vollhub  $H_0$  für die volle Offenstellung erzeugende Hauptverstellvorrichtung 11 als eigenständige Verstellvorrichtung 20—28 eingefügt ist. Die in der Beschreibung zu Fig. 2 im einzelnen erläuterte Nebenverstellvorrichtung 20—28 stellt das Verbindungsglied zwischen Laternengehäuse 19 und Hauptverstellvorrichtung 11 dar (Fig. 1). Die Verbindung der einzelnen Baugruppen untereinander erfolgt form- und kraftschlüssig mittels geteilter Spannringe 29. Sowohl die Ventilstange 10 als auch die sich in dem Hohlstangenkopf 5b fortsetzende Hohlstange 5a münden in die Nebenverstellvorrichtung 20—28. In Fig. 1 ist darauf verzichtet worden, die Verbindungsstelle und die Verbindungsart zwischen Ventil- und Hohlstange 10 bzw. 5a und der entsprechenden, mit diesen verbundenen Bauteile aus dem Bereich der Nebenverstellvorrichtung 20—28 näher darzustellen. In jedem Falle erfolgt die Verbindung der entsprechenden Teile miteinander durch Verschraubung, und zwar derart, daß das Einfügen der Nebenverstellvorrichtung 20—28 zwischen Hauptverstellvorrichtung 11 und Laternengehäuse 19 ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile erfolgen kann.

In Fig. 2 ist die rechte Hälfte der weitestgehend symmetrischen Nebenverstellvorrichtung 20—28, die in Fig. 1 vollständig dargestellt ist, jedoch in der dazugehörigen Figurenbeschreibung im einzelnen nicht näher beschrieben wurde, vergrößert wiedergegeben. Sowohl die Ventil- als auch die Hohlstange 10 bzw. 5a sind im unteren Bereich der Figur abgebrochen dargestellt, wobei die Hohlstange 5a im Übergangsbereich zum Hohlstangenkopf 5b durch eine nicht näher dargestellte form- und kraftschlüssige Verbindung mit dem Hohl-

stangenkopf 5b lösbar verbunden ist. Ein Gehäuse 20 der Verstellvorrichtung ist einerseits über den Spannring 29 mit dem Laternengehäuse 19 und andererseits über einen Deckel 26 mit zwei weiteren Spannringe 29 mit der Hauptverstellvorrichtung 11 verbunden. Die Verbindung zwischen der aus dem oberen Ventilgehäuse 2 herausgeführten Ventilstange 10 und der aus der Hauptverstellvorrichtung 11 herausgeführten Verstellstange 11a erfolgt über eine innerhalb der Verstellvorrichtung angeordnete Verbindungsstange 10'. Die Verbindungsstellen sind als leicht lösbare Verschraubungen ausgebildet, wobei die Verbindungsstange 10' auf der Seite der Hauptverstellvorrichtung 1 Bolzengevinde und auf der gegenüberliegenden Seite Muttergevinde aufweist. Der Hohlstangenkopf 5b weist an seinem stirnseitigen Ende eine zylindrische Ausnehmung auf, in der die Feder 14 angeordnet ist. Diese stützt sich einerseits über den Boden der zylindrischen Ausnehmung und andererseits unter Zwischenlage der Scheibe 13 gegen den unteren Bund 10a der Verbindungsstange 10' ab. Innerhalb des Gehäuses 20 befinden sich ein oberer Kolben 22 und ein unterer Kolben 23, die jeweils außenseits über eine Dichtung 22a bzw. 23a gegen die innere Mantelfläche des Gehäuses 20 abgedichtet sind. Der obere Kolben 22 wird zentrisch von der Verbindungsstange 10' durchdrungen, wobei beide Teile wegen einer im Kolben 22 angeordneten Ventilstangendichtung 22b gegeneinander abgedichtet und relativ zueinander verschiebbar sind. Eine ähnliche Ausbildung zeichnet den unteren Kolben 23 aus, in dem der Hohlstangenkopf 5b unter Zwischenschaltung einer in ihm angeordneten kolbenseitigen Hohlstangendichtung 23b verschiebbar ist. Die Aufwärtsbewegung des oberen Kolben 22 wird über einen an der Verbindungsstange 10' angeordneten oberen Bund 10b und jene des unteren Kolben 23 über einen am Ende des Hohlstangenkopfes 5b ausgebildeten Hohlstangenkopfbund 5c begrenzt. Zwischen dem unteren Kolben 23 und einem Gehäuseboden 20a des Gehäuses 20 befindet sich ein unterer Zylinderraum 28, der über einen unteren Druckmittel-Anschluß 20c verfügt. Zwischen dem oberen und dem unteren Kolben 22 bzw. 23 ist ein oberer Zylinderraum 27 vorgesehen, der über einen oberen Druckmittel-Anschluß 20b verfügt und mit der zylindrischen Ausnehmung zur Aufnahme der Feder 14 verbunden ist. Zur Abdichtung des unteren Zylinderraumes 28 gegen die Umgebung der Verstellvorrichtung ist eine gehäuseseitige Hohlstangenkopfdichtung 21 vorgesehen. Von den beiderseits einer im Hohlstangenkopf 5b vorgesehenen Leckage-Öffnung 5d angeordneten Dichtungen dient die obere 16a der Abdichtung des oberen Zylinderraumes 27 gegen die Umgebung der Verstellvorrichtung, während die untere 16 eine entsprechende Abdichtung des Ringspaltes 18 bewirkt. Unterhalb der Leckageöffnung 5d ist im Hohlstangenkopf 5b der Reinigungsmittel-Anschluß 15 angeordnet, welcher eine Verbindung des Ringspaltes 18 mit der Umgebung des Doppelsitzventils herstellt. Die Leckageöffnung 5d hat die Aufgabe, sowohl Leckagen aus dem Ringspalt 18 als auch solche aus der Nebenverstellvorrichtung 20—28 anzuzeigen und abzuführen. Zwischen dem oberen Kolben 22 und einem Deckel 26 bzw. zwischen dem unteren Kolben 23 und einem oberhalb letzterem angeordneten Anschlag 20d ist jeweils ein oberer bzw. unterer Zwischenring 24 bzw. 25 angeordnet.

Wird beispielsweise über den oberen Druckmittel-Anschluß 20b Druckmittel, z. B. Preßluft, in den oberen Zylinderraum 27 eingeleitet, so bewegt sich der obere



Kolben 22 aufwärts, kommt am oberen Bund 10b zur Anlage und bewirkt über die Verbindungsstange 10' eine Aufwärtsbewegung der Ventilstange 10 und damit des unteren Ventiltellers 6. Der Teilhub  $h_u$  des unteren Tellers kommt dadurch zustande, daß der obere Zwischenring 24 am Deckel 26 anschlägt. Über die Höhe des oberen Zwischenrings 24 ist damit eine Festlegung des Teilhubes  $h_u$  möglich.

Bei Einleitung des Druckmittels über den unteren Druckmittel-Anschluß 20c wird der untere Kolben 23 aufwärts bewegt, wobei er am Hohlstangenkopfbund 5c zur Anlage kommt und dadurch den Hohlstangenkopf 5b, die Hohlstange 5a und zwangsläufig den oberen Ventilteller 5 ebenfalls anhebt. Der Teilhub  $h_o$  des oberen Ventiltellers 5 wird ebenso wie jener des unteren Ventiltellers 6 über den unteren Zwischenring 25 begrenzt, wenn dieser am Anschlag 20d zur Anlage kommt. Über die Höhe des unteren Zwischenrings 25 ist somit eine Begrenzung des Teilhubes  $h_o$  des oberen Ventiltellers 5 möglich.

Bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers 6, d. h. wenn Druckmittel über den oberen Druckmittel-Anschluß 20b in den oberen Zylinderraum 27 einströmt, entsteht eine durch die wirksame Stirnfläche des Hohlstangenkopfbundes 5c bestimmte, auf diese selbst wirkende, abwärts gerichtete Kraft, die als Schließkraft zusätzlich zur Vorspannkraft der Feder 14 auf den oberen Ventilteller 5 wirkt. Da die wirksame Stirnfläche relativ klein ist, ergibt sich daraus lediglich eine relativ kleine zusätzliche Schließkraft.

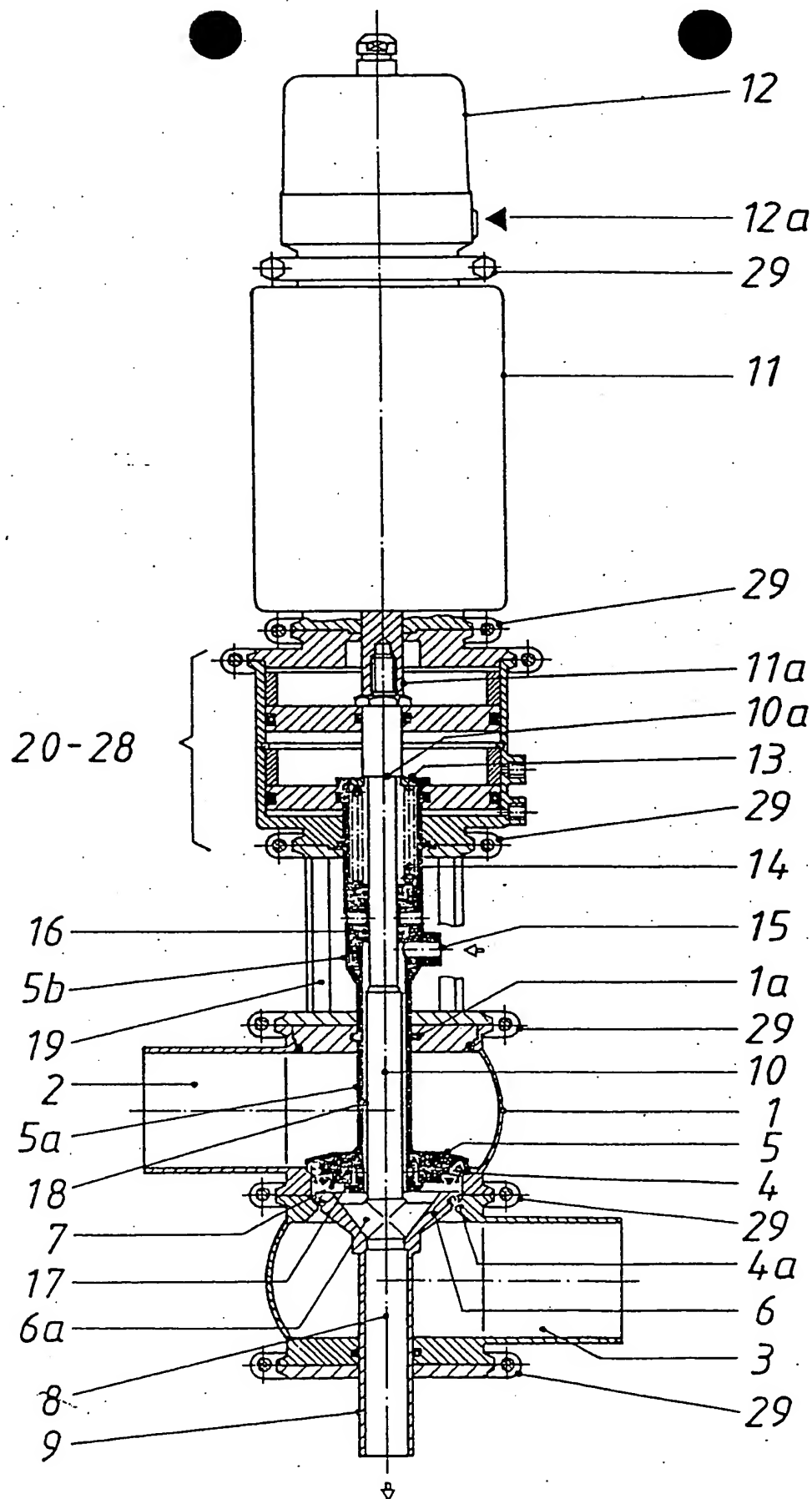
Eine weitere, in Fig. 3 halbseitig im Mittelschnitt dargestellte Ausführungsform der Nebenverstellereinrichtung bewirkt eine zusätzliche Schließkraft auf den oberen Ventilteller 5 für den Fall einer Sitzreinigung des unteren Ventiltellers 6. Dies wird beispielhaft dargestellt dadurch erreicht, daß ein unterer Kolben 23' (in der Figurenbeschreibung zu Fig. 2 bereits benannte Bauteile erhalten in der Figurenbeschreibung zu Fig. 3 die Kennzeichnung durch einen hochgesetzten Strich) durch stoffschlüssige Integration des unteren Zwischenrings 25 als Führungszylinder 25' ausgebildet ist, in dem eine an seinem oberen Ende als innerer Kolben 5e mit relativ großem Durchmesser ausgestalteter Hohlstangenkopf 5b' mittels einer inneren Kolbendichtung 5f dichtend axial verschiebbar ist. Der zwischen den einander zugewandten Stirnflächen des inneren und unteren Kolbens 5e bzw. 23' gebildete Ringraum ist mittels einer Ausnehmung 23c und in Verbindung mit einer Druckausgleichbohrung 5g mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden. Die Abdichtung des Hohlstangenkopfes 5b' einerseits gegen den unteren Kolben 23' und andererseits gegen den Gehäuseboden 20a erfolgt über eine kolbenseitige bzw. gehäuseseitige Hohlstangenkopfdichtung 23b' bzw. 21'. Durch die vorgeschlagene Anordnung wird erreicht, daß bei der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers 6, d. h. durch Einleitung des Druckmittels über den oberen Druckmittel-Anschluß 20b auf die wirksame Stirnfläche des inneren Kolbens 5e eine abwärts gerichtete Kraft ausgeübt wird, die aufgrund des auf der Unterseite des inneren Kolbens 5e vorgenommenen Druckausgleichs mit der Umgebung des Doppelsitzventils nicht kompensiert werden kann. Die erzeugte Kraft ist infolge der relativ großen wirksamen Stirnfläche des inneren Kolbens 5e entsprechend groß und addiert sich als dominierende Komponente zur Vorspannkraft der Feder 14, so daß bei der kritischsten aller Reinigungsvarianten, nämlich der Sitzreinigung des unteren Ventiltellers 6, der obere

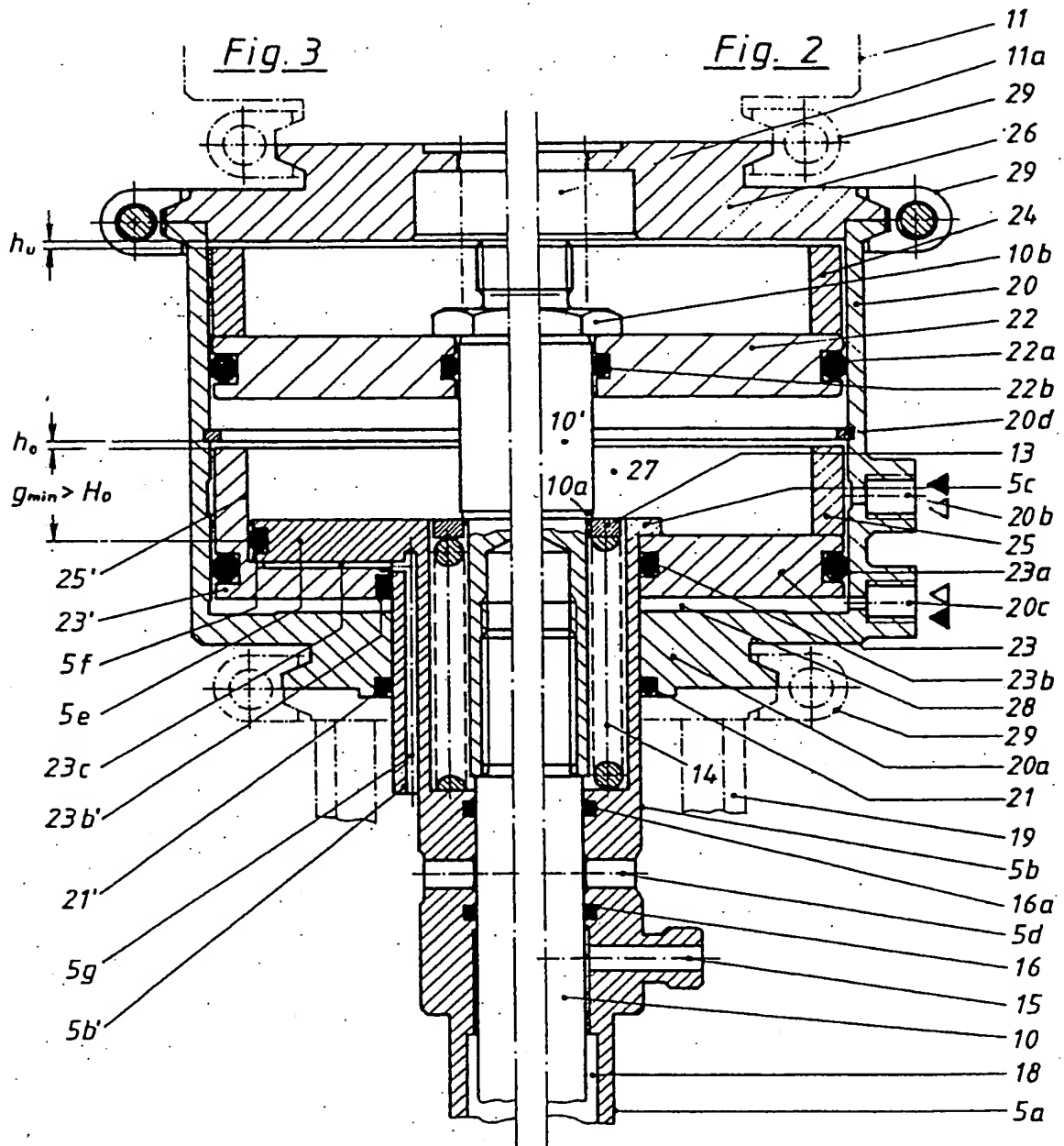
Ventilteller 5 eine zusätzliche Schließkraft erfährt. Der abgedichtete Gleitweg  $g_{min}$  des inneren Kolbens 5e innerhalb des am unteren Kolben 23' ausgebildeten Führungszylinders 25' ist so bemessen, daß er größer als der maximale Vollhub  $H_o$  des oberen Ventiltellers 5 bei der vollen Offenstellung des Doppelsitzventils ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



Fig. 1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**